Der Strauß und seine Zucht

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität Breslau

vorgelegt und mit ihrer Genehmigung veröffentlicht von

Wilhelm Bassermann.

ACAD. BIBLIOTHEK BIBL.

Donnerstag, den 20. Juli 1911, 12 Uhr

im Musiksaale der Universität:

Vortrag:

Faktoren des Landbaues in Deutsch-Süd-Afrika

und

Promotion.

Breslau 1911.

Druck von Paul Dünnhaupt, Cöthen-Anhalt.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität Breslau.

Referent: Geh. Rat Prof. Dr. Holdefleiß.

Korreferent: Prof. Dr. Kückenthal

Examen rigorosum: 12. Juli 1911.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Bassermann, bin geboren am 23. Oktober 1884 zu Heidelberg (Baden) als Sohn des Privatgelehrten Dr. Alfred Bassermann und seiner Frau Marie, geb. Scipio. Von 1893—1902 genoß ich meine Schulbildung auf den großherzoglichen Gymnasien in Heidelberg und Mannheim, von welch letzterem ich im Jahre 1902 mit dem Reifezeugnis abging. 1902/1903 sowie in verschiedenen Übungen der folgenden Jahre genügte ich meiner Dienstpflicht im Dragoner-Regiment No. 21 in Bruchsal. 1902/1903 war ich gleichzeitig an der Universität Heidelberg immatrikuliert. W. S. 1903/04 sowie S. S. 1904 studierte ich Jurisprudenz an der Universität in München, W. S. 1904/05 brachte ich auf der landwirtschaftlichen Akademie in Weihenstephan zu. 1905, 1906 und einen Teil des Jahres 1907 befaßte ich mich mit dem praktischen Studium der Landwirtschaft auf verschiedenen Farmbetrieben in Kalifornien und Arizona (Vereinigte Staaten), um Ende 1907 bis Ende 1908 in Deutsch-Südwest-Afrika meine praktischen Landwirtschaftskenntnisse zu vervollständigen.

1908—1911 verfolgte ich landwirtschaftliche Studien an der Universität Breslau und der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Inhaltsverzeichnis.

I. Über die Naturgeschichte des Straußen.
Seine Stellung im Tierreich. — Äußere Merkmale. — Rassengruppen. — Anatomie. — Lebensweise. — Jagdmethoden.

II. Zur Geschichte der Straußenzucht.
Entwicklung der Zucht. — Klassifizierung der Betriebsmethoden.

III. Die Feder.
Bau der Feder. — Federnkleid. — Dauer des Federnwachstums. — Federnschnitt. — Federnarten. — Marktterminologie. — Pointierung. — Fehler der Federn.

IV. Die Zucht des Straußen.
1. Einzäunung: Holzzäune. — Steinwälle. — Drahtzäune.
2. Gebäude: Kückenraum. — Schuppen.
3. Paarung: Brunstzeit. — Nistplatz. — Kontrolle.
4. Brut: Elternhaus. — Brutmaschine. — Für und Wider.
5. Aufzucht: Altersstufen. — Pflege.
6. Ernährung: Luzerne. — Körnerfutter. — Opuntia.
7. Pathologie: Gelbleber. — Taenia struthionis. — Stronzylus Douglassii. — Anthrox. — Paralyse. — Hippoboscis struthionis.
8. Kastration: Vorzüge. — Behandlung.
9. Züchtungsprinzipien: Kreuzung. — Individualauslese. — Schläge.

V. Betriebsmethoden.
1. Freiweidebetrieb.
2. Bruthofwirtschaft.
3. Kombinierter Betrieb.

VI. Marktverhältnisse.
Eigenschaft der Straußenfeder. — Preisfaktoren. — Export. — Krisen und ihre Ursachen. — Federnmarkt. — Zurichtung der Feder.

Die vollständige Abhandlung erscheint in Buchform im Verlag von **W. Süsserott, Berlin.** Kolonialbibliothek.

I.

Über die Naturgeschichte des Straußen.

Die in verschiedenen Gegenden der Welt, hauptsächlich jedoch in Britisch-Südafrika, als Federproduzenten gezüchteten Struthioniden werden im System der Vögel unter die Gattung der Ratitae eingeordnet. Obgleich die Ratiten an Repräsentanten verhältnismäßig arm sind, müssen sie doch infolge der vielfältigen grundlegenden Abweichungen in ihrem anatomischen Bau von dem der anderen Vögel als eine selbstständige Ordnung aufgefaßt werden, welcher taxonomisch dieselbe Wertigkeit zuerkannt wird wie denjenigen Carinaten, in deren Unterordnungen alle anderen rezenten Vertreter der Klasse der Vögel vereinigt werden. Phylogenetisch sind die Ratiten an die unterste Stufe der jetzt lebenden Vögel zu verweisen, da sie in der großen Entwicklungsreihe der Vertebraten dasjenige, heute noch existierende Glied darstellen, welches die nächsten Verwandtschaftsverhältnisse zu den Reptilienformen zu verzeichnen hat. Ihre Entstehung ist nach F ü r b r i n g e r s und G a d o w s eingehenden Untersuchungen in die Tertiärzeit zu verlegen, und „daß sie ihre Blütezeit im Pleistocaen erreichten", läßt sich aus verschiedenen fossilen Funden schließen. Ebenso wie bei den Carinaten läßt sich die Stammesgeschichte der Ratiten, auf die aus Versteinerungen im Solnhofer Schiefer bekannten Archornithes, resp. die mesozoischen Flugvögel zurückführen, und zwar scheint die Vermutung begründet, daß zu Ende der Juraperiode, zu einer Zeit also, zu der die Vögel schon eine ziemlich hohe Entwicklungsstufe erreicht hatten, die flugfähig bleibende Form der Carinaten sich von der die

Flugfähigkeit verlierenden Ratitenform abzweigten. Nach dem heutigen Stand der Forschung ist wohl nicht mehr zu bezweifeln, daß die typische Eigenschaft der Ratiten, die sich im Verluste der Flugfähigkeit äußert, erst sekundär erworben ist, daß diese Brevipennes sich also aus einer ziemlich primitiven, aber immerhin schon fliegenden Vogelform als einseitige Laufvögel entwickelt haben, wobei ihr außerordentliches Rennvermögen mit dem Verluste des Flugvermögens in „kompensatorischer Korrelation" zu stehen scheint. Indem sie manche der primitiven Eigenschaften ihrer Stammeltern beibehielten, andere jedoch durch Adaption an die völlig veränderte Lebensweise als Laufvögel zu pseudoprimitiven rückbildeten, stellen sie heute die primitivsten aller jetzt lebenden Vögel dar. Die Frage, ob die unter der Ordnung Ratitae zusammengefaßten Familien mono- oder polyphyletisch seien, ob sie alle zu derselben Zeit oder zu verschiedenen Epochen sich zu Laufvögeln umgebildet haben, ist infolge des nur mangelhaft vorhandenen fossilen Materials vorläufig noch nicht einwandfrei gelöst. Alle unter dieser Gattung zusammengefaßten Repräsentanten zeigen eine große Reihe übereinstimmender Abweichungen vom Bau der Carinaten, doch darf solchen Übereinstimmungen entwicklungsgeschichtlich kein allzugroßes Gewicht beigemessen werden, mindestens da nicht, wo es sich um pseudoprimitive Rückbildungen handelt. In diesem Falle muß der äußere Einfluß der Lebensbedingungen der, bei Laufvögeln ziemlich gleichmäßig auf die anatomischen Verhältnisse einzuwirken geeignet ist, als wichtiger Faktor für die Ähnlichkeit der erfolgten Umbildungen eingesetzt werden. In der Tat stehen mit dem Verluste der Flugfähigkeit viele der taxonomisch wichtigsten Charaktere in innigster Wechselbeziehung, während entwicklungsgeschichtlich eine allzunahe Verwandtschaft zwischen den einzelnen Ratitenstämmen nicht nachgewiesen werden kann.

Bei den unter der Gattung Ratiten zusammengefaßten Vogelarten handelt es sich also keineswegs um phylogenetisch sehr nahe stehende Tiere, vielmehr sind die Unterschiede oft sehr bedeutend, „mindestens ebenso groß wie

die, welche die Ordnungen der Carinaten voneinander trennen". Neben den zweizehigen Struthiones werden den Ratiten noch folgende Gruppen zugezählt:

1. Rheae, die dreizehigen Rhea-Arten, auch Nandu genannt, deren Vorkommen auf Südamerika beschränkt ist.

2. Casuarii, zu welchen der Helmcasuar Neu-Guineas, sowie Dromaeus, der neu-holländische Strauß in Süd- und Westaustralien gerechnet werden.

3. Apteryges, der Apteryx oder Kiwi der neu-seeländischen Region.

4. Dinornithes, von den Maoris Neu-Seelands Moa genannte Riesenvögel, die erst in den letzten Jahrhunderten ausgerottet wurden.

5. Aepyornithes, 6—7 Fuß hohe straußenähnliche Vögel Madagaskars, deren Vernichtung wohl auch in historischer Zeit stattgefunden hat.

Obgleich auch die Federn der südamerikanischen Rhea trotz ihres geringen Wertes in den Handel gebracht werden (1899 in London: 160 000 lbs. im Wert von 32 000 £. Lit. Nr. 66), auch Kasuar-„Felle" gelegentlich zu verschiedener Verwertung auf den Londoner Markt kommen, besitzt allein die Gruppe der Struthiones eine wirtschaftlich und farmwirtschaftlich wichtige Bedeutung und soll daher in der vorliegenden Arbeit als einzige näher betrachtet werden.

Das äußere Bild des Straußen ist in unserer Zeit Allgemeingut geworden. Auf den ersten Blick fallen zwei starke, hohe, nackte Beine auf, ein mächtiger eiförmiger, dicht befiederter, beim Weibchen einfarbig grau-brauner, beim Männchen schwarz und weiß gefärbter Rumpf; darüber ein langer, bald schlangengleich sich windender, bald langausgestreckter dünner, unbefiederter Hals mit einem unwahrscheinlich kleinen Kopf, dessen große schöne Augen klug und treuherzig blicken.

Bei näherer Betrachtung finden wir als Hauptmerkmale: der Kopf ist klein und kahl, bei manchen Straußen mit einer Hornplatte versehen, der horngelbe Schnabel, kurz, gerade, kräftig und stark zusammengedrückt, sein vorderes Ende klauenartig abgerundet. Die Nasenlöcher sind länglich, basal

gelegen; die braunen Augen sind groß und am oberen Augenlid mit wimpernartig gebildeten Federchen versehen. In der Höhe des Auges, dorsal gelegen, befinden sich beiderseitig, nach hinten und seitwärts gerichtet, die von knorpeligen Gebilden umgebenen, am Rande mit dichten Haarfederchen umstandenen, unbedeckten Ohröffnungen. Der Hals ist lang und faltig, nur spärlich mit Härchen und kleinen Flaumfedern besetzt, in der Farbe von blau-grau bis grellrot wechselnd. Der Rumpf ist gedrungen, dicht mit dunenartigen, gekräuselten Federn bedeckt; auf der Bauchseite nach der Brust zu zeigt sich eine hornige Schwiele. Die kleinen verkümmerten Flügel endigen in zwei Klauen. Die Beine sind nackt, stark und zeigen gut entwickelte Muskulatur. Sie sind beschildert, seitlich gekörnt, haben dicke Tarsi und endigen in zwei nach vorn gerichteten Zehen, die den eigentlichen Fuß bilden. Die äußere Zehe mit vier Gliedern ohne Nagel ist kürzer als die innere, welche ebenfalls vier Glieder und einen kräftigen, abgestumpften Nagel hat. In Anpassung an die langen Wanderungen im Wüstensand sind die Sohlen der äußeren Zehen ähnlich denen der Kamele und Dromedare mit dicken Kissen unterlegt.

Die jungen, eben ausgekrochenen Kücken, typische Nestflüchter, haben als Befiederung ein sogen. Erstlingskleid. Es besteht aus dunenartigen Neoptilen, welche an einem Schaft pinselförmig eine Reihe Nebenästchen zeigen. Mehrere dieser Äste verlängern sich und platten ab, so daß sie hornigen Stacheln nicht unähnlich werden und so den Kücken ein igelartiges Aussehen verleihen. Sie sind in regelmäßigen Fluren angeordnet, fleckig braun, gelb und weiß gefärbt und verleihen durch diese dem Steppenboden ähnliche Pfeffer- und Salzfärbung ihren Trägern hervorragenden Schutz vor Nachstellungen. Nach einiger Zeit verliert sich dies Dunenkleid, um einer geschlossenen Befiederung Platz zu machen. Mit zunehmendem Alter, durchschnittlich im Laufe des dritten Jahres, bei nahender Geschlechtsreife, hat sich die Befiederung ohne typische Mauserung nach und nach durch Federnabstoßung und Ersatz geändert. Das Federnkleid des erwachsenen Straußen ist bei der Henne dunkelschmutziggrau

mit braunen Schattierungen und einzelnen weißen Federn an den Flügeln, beim Hahn von der bekannten satt-schwarzen Farbe mit weißen Flügel- und Schwanzfedern. Die Konturfedern sind lückenlos über den ganzen Rumpf verteilt, so daß Federnraine völlig fehlen. Ausgesprochene Dunenfedern kommen beim erwachsenen Straußen nicht vor. Die Flügelfedern, die bei allen Vögeln in Schwung- und Deckfedern zerfallen, zeigen 20—23 Armschwingen, 16 Handschwingen, während von unteren Deckfedern nur eine Reihe vorhanden ist. Die langen, schlaffen, weich und graziös hängenden Federn des Flügels und des Schwanzes, welchen der Afterschaft völlig fehlt, bilden nicht, wie bei den Carinaten ein geschlossenes Vexillum, vielmehr steht infolge der Rückbildung der verbindenden Häkchen jeder Nebenast getrennt für sich vom Hautschaft ab. Dieser bildet die genaue Mittellinie der Federn, worin der große Vorzug der Straußenfeder und eine Haupteigentümlichkeit ihrer Schönheit und ihres Wertes liegt. Die Fahne weist infolgedessen zu beiden Seiten des Schaftes eine gleiche Breite auf, während bei den Konturfedern sämtlicher Carinaten der Schaft auf der einen Seite liegt und so ein erheblicher Unterschied in der Breite der Fahnenteile hervorgerufen wird.

Die Eier des Straußen sind groß, hartschalig, elfenbeinfarben, mit vielen im Grunde schwärzlich oder rötlich gefärbten Poren.

Dieser Beschreibung entsprechen sämtliche Vertreter der Gattung Struthio, die auf Grund verschiedener Anordnungen der Porenkanäle und Grübchen in den Eischalen, sowie geringer Differenzen ihrer Größe und Hautpigmentierung in mehrere Arten gesondert werden. Da es sich um schwer zu definierende, und mit Ausnahme der Struktur der Schalen um kleine, histologisch noch nicht scharf umgrenzte Unterscheidungsmerkmale handelt, wird die Zahl der zu trennenden Arten in schwankenden Versionen angegeben. Vom zootechnischen Standpunkte — und von diesem aus muß der noch nicht endgültig gelösten Frage an dieser Stelle Bedeutung beigemessen werden — dürfte es sich jedoch nicht um Vertreter verschiedener Arten handeln, wenn wir den

Artbegriff in der zootechnisch üblichen Definition aufrecht erhalten: daß nur solche Tiere verschiedenen Arten angehören, welche sich entweder selbst nicht fruchtbar paaren oder doch nur solche Nachkommen erzeugen, die untereinander unfruchtbar, jedenfalls nicht bedingungslos fruchtbar sind. Daß diese Art-Definition auf Strauße nicht anzuwenden ist, beweist die Tatsache, daß sie, wie Duerden sagt, von allen Seiten des afrikanischen Kontinents kommend, ohne Schwierigkeit sich vermehren (freely interbreed). Auch ist auf Double-Floss Farm bei Killowen einwandsfrei nachgewiesen, daß sie selbst und ihre Nachkommenschaft bedingungslos fruchtbar sind, da in diesem Betriebe schon seit Jahren der Herdenbestand aus Nachkommen einer Kreuzung zwischen Struthio camelus L. und Struthio australis Gurn. zusammengesetzt ist. Vielleicht könnte eine systematische Gleichstellung mit den der Rinderzucht bekannten Rassegruppen: Bos primigenius, brachyceros und frontosus zur Klärung der zootechnischen Wertigkeit der Unterscheidungsmerkmale zwischen den, jetzt in Arten gesonderten Repräsentanten der Struthioniden beitragen. In dieser Hinsicht werden die verschiedenen Formen für den Züchter wohl insofern beachtenswert werden, als die Vermutung nicht unbegründet erscheint, daß in Kreuzungsprodukten der Individuen verschiedener Rassengruppen spontane Variationen morphologischer Eigenschaften (Mutationen) ausgelöst werden könnten, die, wie wir später sehen werden, beim Straußen bisher noch nicht beobachtet wurden und deren Fehlen dem Züchter einige Beschränkungen in der Verbesserung seiner Produkte auferlegt.

Die vier, heute zu unterscheidenden Rassegruppen der Struthioniden, wären folgendermaßen zu charakterisieren:

1. S. camelus L. Der afrikanische oder rothalsige Strauß besitzt eine Höhe von 2.5 m, während seine Länge von der Schnabelspitze bis zum Schwanzende gemessen 2 m beträgt. Sein Gewicht wurde im Durchschnitt auf 75 kg festgestellt. Ein leicht erkennbares Merkmal bildet der im unteren Fünftel des nackten Halses auftretende weiße Saum, der den Übergang zu den schwarzen Lichtfedern des unteren Halsteiles und des Rumpfes darstellt. Hals, Kopf und Bein-

schilder sind beim Männchen rosa bis hellrot gefärbt, während das Weibchen an diesen Stellen hellbraune Färbung zeigt. Kopf und Hals sind spärlich mit weißen bis graubraunen, haarförmigen Flaumfedern besetzt. Die Eier sind glänzend, elfenbeinfarbig und glattschalig; sie zeigen keinerlei Grübchen in der Schalenfläche, in welche nach Nathusius die Porenkanäle einzeln, ohne Gruppen zu bilden, einmünden „und nur wie feine Nadelstiche zu erkennen sind." Die Eimaße sind 156,5×120,5. Seine Heimat ist das nördliche Afrika und Senegambien über die Gegend der Sahara nach Ägypten, in dessen nördlichen Teil er jedoch seit 1860 ausgerottet ist, ähnlich wie in Algier seit 1871. Im westlichen Asien findet er sich noch in Arabien und Südpalästina.

2. S. massaicus. Naum. (S. danaoides Willoughby). Der Massaistrauß ist seinem äußeren Aussehen nach dem S. camelus ähnlich, nur daß beim Männchen ein brauner Schimmer des schwarzen Gefieders zu beobachten sein soll. In der Struktur seiner Eischalen zeigt er einen ausgesprochenen Unterschied von der des rothalsigen Straußen, indem genau wie bei S. australis Gurn. die Grübchen, in welche die Porenkanäle gruppenweise münden, in dichter Anordnung gleichmäßig über das ganze Ei verteilt und in ihrem nur gering vertieften Grund rötlich oder schwärzlich gefärbt sind. Die Maße sind 150×122. Beheimatet ist er im Massai-Land, in Deutsch- und Englisch-Ostafrika.

3. S. molybdophanes Rchw.. Der Somali-Strauß oder Gorojo, von Forest nicht zu Unrecht „la variété nègre de la famille" genannt, zeichnet sich durch bleifarbene, blaugraue Pigmentierung der nackten Hautpartien aus; seine Beinschilder sind blaßmennigerot. Auch ist er von geringerer Größe als 1 und 2. Seine Eier zeigen die Maße 154×121 und weisen eine ähnliche Anordnung der Porenkanäle auf, wie S. massaicus, nur daß die Grübchen weit weniger zahlreich stehen, und tiefer sind als bei diesen. Seine Heimat ist das Somali- und Gallaland.

4. S. australis Gurn. Der Sulu- oder Damarastrauß ist erheblich kleiner als S. camelus, und besitzt einen im allgemeinen zierlicheren Körperbau. Hals und Beine sind hell-

grau gefärbt, um beim Männchen während der Brunstzeit einem Scharlachrot zu weichen. Der Hals ist dicht mit Flaum besetzt, der Kopf zeigt mit Ausnahme einer kahlen Stelle, der jedoch die den anderen Repräsentanten eigene Kopfhornplatte fehlt, ziemlich kräftige Borsten. Seine Eier sind denjenigen des S. massaicus vollständig gleich geartet. In wild lebendem Zustande kommt er in ganz Süd-Afrika vor, das im Norden durch Kunene und Sambesi zu begrenzen wäre.

Obgleich auch verschiedentlich Zuchtversuche mit S. camelus angestellt worden sind, werden wir doch in der Hauptsache unsere Betrachtungen auf S. australis beschränken müssen, da er derjenige Vertreter der Struthioniden ist, der durch englische Bemühungen im Verlaufe der letzten 50 Jahre in domestiziertem Zustand zu einer Art Haustier umgewandelt wurde.

Bevor wir uns näher mit der Naturgeschichte des Straußen beschäftigen, ist es von Interesse, gewisse typische Merkmale in seinem Bau zu betrachten, die, zum Teil wenigstens, die Ansprüche der Straußen an Haltung und Pflege zu erklären geeignet sind. Es kann jedoch nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, eine anatomisch erschöpfende Beschreibung des Straußen zu geben. Auch kann auf die vom Standpunkte der Zoologie überaus interessanten, für entwicklungsgeschichtliche Forschungen besonders wertvollen primitiven, sowie pseudoprimitiven Abweichungen vom anatomischen Bau der Carinaten nicht näher eingegangen werden. Es sollen daher nur solche anatomische Anlagen berührt werden, die in ihren Beziehungen zu den Lebensäußerungen des Straußen für den Farmer und Züchter von besonderem Wert zu sein scheinen. Im wesentlichen schließe ich mich hierbei an Gadows Ausführungen an. (Lit. Nr. 11.)

Der Bau der Straußen zeigt der Hauptsache nach eine völlige Übereinstimmung mit dem der übrigen Vögel. Die Haut setzt sich zusammen aus Epidermis und Cutis, welche in engem Zusammenhang mit der Bildung des Federkleides stehen und äußerst zart und dünn sind. Die Epidermis ist völlig drüsenlos, auch die den anderen Vögeln eigentümliche

Bürzeldrüse, deren Sekret zum Einfetten der Federn dient, fehlt vollständig. Als Gebilde der Haut sind Federn, Schuppen, Schnabel, Klauen und andere Hornteile anzusprechen. Auf die Entwicklung der Federn wird später eingegangen werden. Das Federnkleid des Rumpfes setzt sich aus Lichtfedern zusammen, die dicht über die ganze Oberfläche verteilt sind, ohne in Pterylae oder Federfluren angeordnet zu sein. Dementsprechend fehlen dem erwachsenen Strauße die Dunenfedern, die nur im Jugendstadium vertreten sind, wo dann andererseits auch Fluren und Raine beobachtet werden. Die Schuppen, denjenigen der Reptilien vollkommen gleichwertige Bildungen sind auf den Lauf beschränkt, an dessen Vorderseite sie mehrere hexagonale Quertafeln von ziemlicher Größe bilden. Nägel treten an der dritten Zehe, Krallen an dem ersten und zweiten Finger auf.

Der Skelettbau zeigt infolge der Reduzierung des Flugvermögens ganz erhebliche Abweichungen von dem der Carinaten. An der Mehrzahl der Knochen ist die Pneumatizität zum großen Teil geschwunden, da eine Gewichtsersparnis bei den auf dem Boden sich fortbewegenden Tieren nicht so sehr erforderlich ist. Dies tritt schon beim Bau der Schädelknochen in Erscheinung, die im übrigen mit Ausnahme des Kiefergaumenapparates demjenigen der Carinaten ähnlich sind. Die Wirbelsäule läßt sich in die üblichen Hals-, Brust-, Lenden-, Kreuzbein- und Schwanzregionen einteilen, deren Trennung jedoch besonders in den Lenden- und Kreuzbeinwirbeln infolge vielfacher Verknöcherung nicht ganz exakt durchzuführen ist. Der Hals umfaßt 18 Wirbel, die infolge ihrer Verbindung durch Sattelgelenke eine außerordentliche Beweglichkeit zulassen. Die neun Brustwirbel sind von gedrungener Form und zeigen rundlichen Querschnitt. In ihnen sind die, das Sternum erreichenden Rippen eingelenkt. Die Lendenwirbel sind mit dem Becken knochig verbunden, die der Sakralregion untereinander und mit den Darmbeinen verwachsen. Die Schwanzwirbel zeigen gelegentlich eine Umbildung der letzten Wirbelkörper zu einer seitlich zusammengedrückten Knochenplatte, doch fehlt in der Regel diese, Pygostyl genannte Verschmelzung, die bei den Fliegern als

Insertionspunkt für die Steuerfedern von Wert ist. Die an den Brustwirbeln angehefteten Rippen sind klein und flach gedrückt, der Wirbelzahl entsprechend beiderseitig 9, während vorn und hinten je 2 falsche Rippen auftreten, denen der Sternalteil fehlt. Das Brustbein des Straußen hat durch den Verlust der Flugfähigkeit eine starke Umwandlung erfahren. Ihm fehlt die Carina, der als Muskelansatzstelle wichtige, knochige und knorplige Kamm, den fast alle Carinaten in mehr oder minder starker Ausbildung aufweisen. Es stellt eine nach der ventralen Seite ausgebuchtete, nur mit einer verdickten Knorpelbildung verstärkte Knochenplatte dar, deren Bild an ein kielloses Fahrzeug erinnert (rates) und als typisches Merkmal sämtlicher Straußenvögel die Benennung Ratitae im Gegensatz zu den mit einer carina versehenen Carinatae veranlaßt hat.

Die tiefgreifendsten Umänderungen, welche die Lebensweise auf den anatomischen Bau des Straußen ausgeübt hat, treffen wir jedoch in der Bildung ger Fortbewegungswerkzeuge. Die bei allen anderen Vögeln getrennt auftretenden Knochen des Schultergürtels, Scapula und Coracoid, sind bei den Straußen jederseits zu einem einzigen verwachsen, der die Pfanne des Schultergelenkes trägt. Nach G a d o w kann der schmale, dorsale Ast als Homologon der Scapula angesprochen werden. Der zentrale Teil dürfte dem Coracoid gleichzustellen zu sein, das jedoch gefenstert ist, so daß der vordere Teil als ein, an den Bau der Reptilienschulter erinnernder Knochen, das Procoracoid angesehen werden muß. Diese Bildung tritt zwar auch bei anderen Vögeln im Embryonalstadium auf, (so beim Huhn am 5. und 6. Tage der Bebrütung), wird jedoch im ausgewachsenen Zustand meist vollständig reduziert. Ein mit dem Flugverluste in engstem Zusammenhange stehendes Merkmal ist in dem Fehlen der bei allen Carinaten auftretenden Schlüsselbeine zu sehen, deren Hauptzweck darin besteht, durch ihre V-förmige Anordnung (furcula) derjenigen Kraft entgegenzuwirken, welche die Oberarmknochen beim Fluge ausüben. Eine ähnlich reduzierende Einwirkung der Lebensweise zeigen die Vorderextremitäten. Die Flügel sind in allen

Knochen stark verkümmert (Brevipennes) und im Verhältnis zum übrigen, massiven Körperbau sehr schwächlich ausgebildet. An das Gelenk des Schultergürtels schließt sich der Oberarm an, ein kräftiger, langer Knochen, bei dem die Reduktion der früher vorhandenen Pneumatizität in dem nur noch durch eine seichte Vertiefung angedeuteten Foramen pneumaticum ersichtlich ist. An seinem distalen Ende folgt der Unterarm aus zwei Knochen: Ulna und Radius, bestehend, die annähernd gleich stark entwickelt sind. Auch hier tritt der Gegensatz zu den Fliegern zutage, bei welchen die Elle stets bei weitem der kräftigere Knochen zu sein pflegt. Die Hand besteht aus zwei Handwurzelknochen, auf welche drei Mittelhandknochen folgen, deren Basis vollständig verwachsen ist. Entsprechend den Metacarpalia I, II, III sind Daumen, Index und Mittelfinger vorhanden. Der Daumen besteht aus zwei, der Index als längster aus drei und der kleinste Mittelfinger aus zwei Gliedern. Daumen und Index sind stets mit einem Nagel versehen, nach Parker hat auch der dritte Finger die Neigung, einen kleinen Nagel zu bilden. In ähnlichem Maße wie der Knochenbau der Flugorgane durch Nichtgebrauch reduziert ist, zeigt derjenige der Beine, als alleiniger Fortbewegungs- und Verteidigungsorgane, eine besonders kräftige Ausbildung. Schon der Beckengürtel weist eigenartige Beschaffenheit auf. Er ist eng verwachsen mit der Wirbelsäule, indem sich Darm-, Sitz- und Schambein mit den Sakralwirbeln und ihren Querfortsätzen verbinden. Die Darmbeine überlagern die Lenden- und Kreuzwirbel dachförmig. Die langen, schmalen Schambeine liegen abwärts nach hinten und sind an der Ventralseite durch Symphyse zu einem großen Bogen vereinigt. Auch dies solcherart geschlossene Becken ist eine Abweichung vom Bau der Carinaten, bei welchen die Schambeine stets getrennt bleiben und so ein offenes Becken bilden, was bei den relativ großen Eiern eine Raumersparnis bedeutet. Die Gelenkpfanne der Hinterextremität, das Acetabulum, wird in seinem vorderen Teile durch das Schambein, im hinteren durch das Sitzbein und im oberen durch das Hüftbein gebildet. Das Bein besteht aus mehreren Knochen, die, wie bei allen Wirbeltieren eine der

Vorderextremität parallele Anordnung zeigen. Der Oberschenkel ist dick und massig, nach vorn gebogen. Der Unterschenkel, erheblich länger als der noch völlig der Form des Rumpfes eingegliederte Femur, ist aus Tibia, Fibula und einem Teil der proximalen Tarsalia zusammengesetzt. Das Schienbein bildet den Hauptbestandteil des Unterschenkels, an den sich das Wadenbein als kleiner, rudimentärer Knochen anlegt. Am distalen Ende vereinigt sich die Tibia mit dem nur embryonal als getrennte Knochen nachweisbaren oberen Teil der beiden Fußwurzelknochen, deren unterer Teil vom Unterschenkel durch das Intertarsalgelenk getrennt, mit den zwei Mittelfußknochen zum sogen. Laufknochen verwächst. Dieser ist außerordentlich lang gestreckt und dünn und weist an seinem unteren Ende zwei Gelenkhöcker für die beiden Zehen auf. Diese entsprechen der dritten und vierten Zehe anderer Vögel und sind beide nach vorn gerichtet.

An Muskeln wäre zu erwähnen, daß entsprechend der Reduktion der Flügelknochen eine starke Verkümmerung der Flugmuskulatur aufgetreten ist, wie sich ja schon aus der Rückbildung der Crista sterni schließen läßt. Der bei allen Fliegern stark ausgebildete Musculus pectoralis major ist z. B. fast völlig verschwunden. In Korrelation hierzu steht eine besonders starke Entwicklung der Hinterextremitätsmuskulatur. Von Wichtigkeit ist hierbei die Art der Fortbewegung des Straußen; sie geschieht in der Weise, daß in dem Augenblicke in welchem der Fuß den Boden berührt, sämtliche Gelenke spitze Winkel bilden, wodurch das Bein seine stärkste Verkürzung erfährt. Im Momente des Aufhebens wird das Bein gestreckt, so daß die einzelnen Abschnitte in stumpfen Winkeln zueinander zu stehen kommen. Haughton vergleicht das Bein mit einem vierfach gelenkigen Hebel, dessen vier Gelenke Hüfte, Knie, Intertarsal- und Zehengelenk darstellen. „Der Erfolg der plötzlichen Verlängerung des Beines liegt darin, den ganzen Körper des Vogels wie durch einen Katapult vorwärts zu schleudern, indem der Fuß als Stützpunkt dient. Während der Körper des Tieres derart durch die Luft geschleudert wird, kommen diejenigen Muskeln, welche die verschiedenen Gelenke beugen, zur Einwirkung.

Es ist zur Vollkommenheit dieses Mechanismus notwendig, daß die größtmögliche Kraft der Muskeln im Strecken oder Geradebiegen des Beines ausgeübt werde, . . . die geringste Anstrengung jedoch genüge, um das Bein in Vorbereitung zu dem nächsten Sprung zu beugen." In der Tat sehen wir auch den Musculus femori-tibialis, dessen Aufgabe darin besteht, den Unterschenkel zu strecken, mit großer Muskelmasse ganz besonders stark ausgebildet. M. ischio-flexoris dagegen ist weniger kräftig entwickelt, da ihm die Beugung des Unterschenkels, die mit weit geringerer Anstrengung verknüpft ist, obliegt. Die Fortbewegung des Straußen ist daher nicht als ein Laufen, vielmehr als Springen zu charakterisieren, das ähnlich ausgeführt wird, wie der Sprung eines Känguruhs, nur abwechselnd von Bein zu Bein, wodurch naturgemäß eine außerordentlich große Schrittweite (in voller Flucht wurden 4 m gemessen) und dementsprechend eine ganz hervorragende Geschwindigkeit (nach Andersson legt er, gejagt, die englische Meile in ½ Minute zurück) erzielt werden kann.

Das Auge ist sehr hoch entwickelt und zeigt im allgemeinen den Typus des Vogelauges. Bemerkenswert ist jedoch, daß das mit Wimpern besetzte obere Augenlid eine größere Beweglichkeit besitzt als das untere. Das Riechorgan ist dagegen verhältnismäßig einfacher gebaut, die Nasenlöcher sind eng und mit borstigen Federn bedeckt. Das Gehörorgan ist nicht besonders gut ausgebildet, obgleich der äußere Gehörgang Anlagen zur Muschelbildung zeigt und die Ohröffnung von Federn entblößt ist. Bezeichnend ist, daß diejenigen Höhlen, welche in der Umgebung der Paukenhöhle im Basioccipitale und im Basisphenoid gelegen sind, und deren Größe in Korrelation zu der Schärfe des Hörvermögens der Vögel steht, besonders klein sind. Während also Gehör und Geruch relativ wenig entwickelt sind, verfügt der Strauß über ein stark ausgeprägtes Sehvermögen.

Von besonderer Wichtigkeit dürfte die Kenntnis des Verdauungskanals sein. Die Mundhöhle wird in ihrem vorderen Abschnitt durch das verhornte Epithel des Schnabels gebildet, während der hintere Teil von einer drüsenreichen Schleim

haut überzogen ist. Die Zunge ist kurz, dreieckig, hart und ziemlich reduziert. Der Schlund ist beträchtlich erweiterungsfähig, doch fehlt ihm der Kropf. Er ist starkwandig, mit feinen Drüsen übersät und verengert sein weites Lumen nach dem Vormagen hin, in den er allmählich übergeht. Dieser „erweitert sich dann zu einem enormen, glattwandigen Zwischenschlund", der „einen nach dem After hin sehenden runden Sack von ungefähr 20 cm Weite und ebenso großer Länge bildet. Durch dieses Herab- und Vorbeirücken des Vormagens, dorsalwärts vom Muskelmagen, ist letzterer ganz aus seiner Lage gebracht worden und um ungefähr 150 Grad um seine Querachse gedreht worden. . . . . Die großen Drüsen des Vormagens sind ganz auf die dorsale Seite desselben beschränkt, reichen dort aber über eine Strecke von 30 cm. Die Gesamtzahl der Drüsenöffnung beträgt ungefähr 300." (G a d o w.) Diese Verschiebung des Vormagens ist darauf zurückzuführen, daß der Strauß zu besserem Zermahlen seiner Nahrung große Mengen von Steinen und Sand in seinen Drüsenmagen aufnimmt, deren Gewicht einen starken Zug auf die dehnbaren Vormagenwände ausübt. Da der Vormagen nur schwach muskulös ist, findet in ihm hauptsächlich die Vermischung der Nahrung mit Drüsensekreten statt, während die eigentliche Zerkleinerung erst in dem ventral gelegenen Muskelmagen vor sich geht. Dieser ist 11:14 Zentimeter, besitzt dicke Muskelwände, die glänzende Sehnenspiegel aufweisen und deren Cuticula stark verdickt ist. Der Darm zeigt eine Weite von 2 cm, ist hellrötlich und dünnwandig. „Die Schleimhaut des Duodenums (der ersten Darmschlinge) und des Dünndarms trägt blattförmige, sehr dünne, aber fast 0,5 cm lange, wellig wogende Zotten." In das Duodenum, dessen Schlinge die Bauchspeicheldrüse umfaßt, münden die Ausführungen des Pankreas und der Leber. Am Übergange des Dünndarmes in den Enddarm liegen zwei Blinddärme, Coeca, deren Länge ungefähr 70 cm beträgt und die gemeinschaftlich beginnend sich erst nach einigen Zentimetern teilen; „sie erweitern sich bis zu 5 cm. Durchmesser, laufen allmählich spitz zu und sind in ihrer ganzen Länge dem Ileum (Dünndarm) und Duodenum angelötet. Im Innern bil-

den ihre Wände eine linksgewundene Spiralfalte von ungefähr 20 Umdrehungen. Zotten finden sich nicht." Der Enddarm erweitert sich hinter der Einmündung der Coeca auf 4—5 cm Durchmesser auf eine Strecke von 250 cm, um sich in den letzten 500 cm vor seiner Einmündung in die Kloake zu verengen. Nach Cuvier beträgt die Gesamtlänge des Darmes eines ausgewachsenen Straußen 1440 cm. Besonders auffallend ist die Länge der Coeca und des Enddarmes, worin sich eine Anpassung an die pflanzliche, aus schwerlöslichen Nährstoffen zusammengesetzte Nahrung zeigt. Die Leber, die bei den Vögeln eine besondere Größe zu erreichen pflegt, ist beim Straußen verhältnismäßig klein. Die stark ausgeprägte Commissur teilt sie in zwei Lappen, die beide nach unten eine herzförmige Masse bilden und deren linker Flügel infolge einer tiefen Incision zweilappig erscheint, während der rechte nur geringe Einkerbungen zeigt. Ihre Farbe ist braunrot, im Embryonalstadium infolge ihrer Blutleere meist hellbraun gelb. Die Gallenblase fehlt vollständig, was als Folgeerscheinung der Zusammensetzung der Nahrung gelten kann. Bei dem fett- und wasserarmen Futter genügt eine allmähliche Sekretion der Galle, die daher nicht zu einmaliger Massenabsonderung in einer als Reservoir dienenden Blase aufgespeichert zu werden braucht.

Die Luftwege weisen keine besonderen Abweichungen von denen der Carinaten auf. Der Eingang zur Luftröhre wird durch die Stimmritze, einen länglichen Schlitz, gebildet, der im Grunde der Mundhöhle, ventral von dem oberen Ende der Speiseröhre, gelegen ist. Der Kehldeckel wird durch eine quer vor der Stimmritze gelegene Hautfalte angedeutet. Der obere Kehlkopf (Larynx) entbehrt, wie bei allen Vögeln, stimmbildender Anlage, da die Stimmritzenränder keine Stimmbänder besitzen, sondern starr sind. Die Luftröhre, ventral von der Speiseröhre auf der Mittellinie des Halses gelegen, ist durch knorpelige, auch im späteren Alter nicht verknöchernde Ringbildungen versteift, etwas dorsiventral zusammengedrückt, so daß ihr Lumen breiter als tief erscheint. Kurz bevor sich die Tracheen in die beiden Bronchen gabelt, liegt der außerordentlich einfach gebaute untere Kehl-

kopf, die Syrinx. Sie ist völlig muskellos und ohne das den stimmbegabten Vögeln eigene äußere Stimmband. Das Brüllen in der Brunst des Hahnes und die wenigen den Dunenjungen eigentümlichen Locktöne werden durch sogen. innere Paukenhäute hervorgerufen, welche an den letzten Trachealringen angeheftet sind. Die Bronchen treten medioventral in die schwammigen Lungen ein und erweitern sich dort zu dem Vestibulum, einem „ampullenförmigen Raum, von welchem in ventrimedialer Richtung 4 größere, in einer geraden Längsreihe dicht hintereinander folgende Bronchen — die Ventralbronchen — abgehen. Nach hinten setzt sich das Vestibulum direkt in den großen, von Huxley als Mesobronchium bezeichneten geraden Stammbronchus fort....." (Schulze, Lit. Nr. 103.). Von ihnen aus durchziehen Lateralbronchen und Parabronchen (Lungenpfeifen) das gesamte Lungengewebe, wobei die letzteren „ein allseitig anastomosierendes System von Luftkapillaren" bilden. Die Lungen sind auf der dorsalen Seite des Thorax gelegen und reichen vom ersten Thoraxrippenpaar bis zu den Nieren. Anschließend an verschiedene Bronchen finden sich die bei allen Vögeln vertretenen Luftsäcke, fünf an jedem Lungenflügel, die ihrerseits wieder mit verschiedenen pneumatischen Höhlen im Sternum, Coracoid und der Wirbelsäule korrespondieren.

Das Blutgefäßsystem entspricht der dem Vogelbau typischen Anordnungen. Das in zwei Kammern geschiedene Herz ist kegelförmig, stumpf und verhältnismäßig kurz und liegt in der Mittellinie des Körpers auf dem Brustbein. Die nach unten weisende Spitze ist von den beiden Leberlappen umschlossen. Infolge des äußerst regen Stoffwechsels schlägt das Herz sehr lebhaft. Der Bau und die Verteilung der Arterien und Venen weisen keine Sonderheiten auf. Bemerkenswert ist das Auftreten des Brutflecks bei Männchen und Weibchen, woraus sich der Schluß ziehen läßt, daß die Arbeit des Brütens von beiden Geschlechtern gleichmäßig ausgeübt wird. Dieses, Plexus incubatoris genannte, nur bei Vögeln auftretende Merkmal, stellt sich nach Bressau (Lit. Nr. 10) äußerlich als „eigentümliche, in erster Linie

durch Federnlosigkeit ausgezeichnete Modifikation gewisser Hautstellen" während der Brutzeit dar, die unpaar an der Unterseite des Rumpfes am Bauch gelegen ist. Nach Barkow handelt es sich hierbei um einen scharf von der umgebenden Haut abgegrenzten Fleck, der in seiner besonderen Bildung (es fehlt ihm der Panniculus adiposus, in welchem die Federn wurzeln) schon bei jungen Tieren zu beobachten ist. Der Brutfleck zeigt eine außerordentlich starke Blutgefäßversorgung, indem sich ein dichtes Arteriennetz unter den unbefiederten Teilen der Haut bildet; es wird aus der Arteria thoracica externa und der Arteria cutanea abdominalis gespeist. Die Vena cutanea abdominopectoralis verzweigt sich an derselben Stelle in ein weites Netz, dessen Venen die Arterien begleiten, sie an Stärke übertreffen und unter dem unbefiederten Teile der Haut den ganzen von den Arterien freigelassenen Raum einnehmen, so daß ein Convolut von Arterien und Venen das Wesentlichste des Brütorganes ausmacht. (Barkow, über den Brutfleck bei Podiceps subcristatus.) Entwicklungsgeschichtlich scheint der Plexus incubatoris als Übergang zu dem Mammarapparate der Säugetiere anzusprechen zu sein.

Die Milz, in der Farbe der Leber ähnelnd, ist von länglich zylindrischer Form und liegt der rechten Seite des Drüsenmagens an.

Das Urogenitalsystem zeigt wiederum einige, nur beim Straußen vorkommende Eigentümlichkeiten. Die Nieren sind große längliche Gebilde, rechts und links der Wirbelsäule liegend und reichen vom unteren Lungenrande bis an die Beckenwirbel. Der ventrale Teil der Nieren ist ziemlich glatt und läßt einen kleinen vorderen Lappen von dem dicken ungefärbten Caudalteil unterscheiden, die beide durch einen schmalen Verbindungsteil vereinigt werden. „Die dorsale Fläche der Niere ist vielfach gelappt. Die Harnleiter sind in ihrer ganzen Länge tief in die Nierenmasse eingebettet", worin sich Struthio von allen übrigen Vögeln unterscheidet, und münden in die Kloake. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus Hoden, Nebenhoden und Samenleiter.

Die ziemlich großen, besonders während der Brunstzeit stark entwickelten Hoden sind von länglicher Form und liegen beiderseits in der Bauchhöhle am oberen Ende der Nieren und sind beide gleichmäßig ausgebildet. Die Nebenhoden sind kleine, fast nur zur Begattungszeit erkennbare Gebilde, die der medialen Seite der Hoden angeheftet sind. Accessorische Geschlechtsdrüsen sind nicht vorhanden. Die Samenleiter laufen an der ventralen Seite der Niere, dem Harnleiter entlang zur Kloake. Von den ursprünglich paarig angelegten Eierstöcken und Eileitern des Weibchens ist stets nur der linke funktionsfähig, der rechte fast völlig zurückgebildet. Der „Eierstock ist traubenförmig und liegt am Kopfende der Niere derselben Seite, dicht unter dem benachbarten hinteren Leberrande." Die Zahl der Eier beträgt mehrere hundert, die sich in allen Entwicklungsstadien befinden. Der Eileiter zerfällt in den eigentlichen Eileiter, den Uterus und die Scheide. Der Eileiter liegt mit einem weiten Trichter (Infundibulum) dem Eierstock an und nimmt die sich ablösenden Eidotter auf. Das Infundibulum verengert sich zu einem darmartig geschlungenen Schlauch, in welchem das Eiweiß abgesondert wird. Diesem schließt sich der Uterus an, in dem sich die harte Eischale bildet. Von hier wandert das Ei in die kurze Scheide, die ihrerseits wieder links vom linken Harnleiter in die Kloake mündet. Die Kloake dient als Ausführungsgang für den Kot, den Harn und die Produkte der Geschlechtsorgane. Zwischen Kloake und Wirbelsäule ist die Bursa fabricii gelegen, deren Funktion bei den Carinaten unklar ist, die sich aber beim Straußen zu einer Art Harnbehälter ausgebildet hat; im Gegensatz zu den anderen Vögeln ist daher bei ihm Defäcation und Micturation auf zwei zeitlich getrennte Akte verteilt. An der ventralen Seite der Kloake ist beim männlichen Straußen die ca. 20 cm lange erektile Rute angeheftet. Sie ist „dreikantig, mit 3—4 cm breiten Seiten und nur als Ganzes ausstülpbar". In Erektion ist sie nach unten und vorn gekrümmt, während sie im schlaffen Zustand, in welchem sie bei jeder Entleerung von Kot und Harn aus dem After ausgestülpt wird, in der Mitte nach oben und rückwärts eingeknickt ist. Auf ihrer Dorsal-

seite ist eine tiefe Rinne ausgebildet, in welche die Samen aus den Samengängen gelangen.

* * *

Die Lebensweise und Gewohnheiten des Straußen eingehend kennen zu lernen, ist für den rationellen Züchter ein Haupterfordernis. Die relativ kurze Zeit der Domestizierung dieses Riesen unter den Vögeln, der das jüngste unserer Haustiere genannt werden könnte, war noch nicht imstande, seine Natur an künstlich geschaffene Umgebungs- und Nahrungsverhältnisse in so hohem Maße zu gewöhnen, wie dies im Laufe der Jahrtausende bei unseren Nutztieren der Fall war. Vielmehr zeigt sich immer wieder, daß er vorläufig unter Bedingungen, die seinem Leben in der Freiheit am engsten angepaßt sind, sich wohler fühlt als unter stark abgeänderten Verhältnissen. Seine Empfindlichkeit äußeren Einflüssen gegenüber, die schon bei nur vorübergehender Schädigung seiner Gesundheit eine erhebliche Wertminderung seiner Produkte eintreten läßt, verlangt ein eingehendes Studium sämtlicher Faktoren, welche zum Wohlbefinden der Strauße beitragen, bevor sie mit dauerndem Erfolg unter völlig veränderten Bedingungen gezüchtet werden können. Da wir von diesem Ziel noch weit entfernt sind, auf dem Weg zur Kenntnis der Physiologie der Strauße noch kaum die ersten, tastenden Schritte ausgeführt haben, wird es vorläufig von größter Bedeutung für eine rentable Straußenzucht bleiben, bis in die kleinsten Details die Ansprüche und Lebensbedingungen des wild lebenden Straußen zu berücksichtigen, und soweit es sich mit den wirtschaftlichen Verhältnissen vereinbaren läßt, auf den Farmbetrieb zu übertragen.

Der Strauß ist ein Bewohner der Steppe, und trockenes, warmes Klima scheint das Haupterfordernis zu seinem Gedeihen darzustellen. Er lebt meist gesellig; findet man gelegentlich einen einzelnen Vogel, so handelt es sich meist um eine Versprengung durch Raubtiere, oder er ist ein von seinen jüngeren, kräftigeren Konkurrenten vertriebener alter Hahn. In der Regel trifft man sie in Herden, die ihrer Zahl

nach außerordentlich schwanken. Ich konnte solche von 6 Stück, dann wieder bis zu 30 beobachten. Sie bevorzugen lichtes Buschland der endlos weiten Sandfläche afrikanischer Steppenregionen, Gegenden, die nach Wohltmanns Einteilung zu den Grasflurformationen und Savannenformationen I und II zu rechnen wären. Die Büsche und Gräser, einem nährstoffreichen Boden entsprossen, bieten mit ihrem reichen Alkaligehalte zusagende, wenn auch spärliche Nahrung. Obgleich der Strauß seiner ganzen Konstitution nach ein Wandervogel ist, zeigt er doch große Anhänglichkeit an seine Geburtsstätte, so daß er ohne äußeren Zwang seine Heimat nicht verläßt und seine Streifzüge auf einen Umkreis von 30—40 km beschränkt. Das Wandern scheint ihm ein inneres Bedürfnis zu sein. Viele Reisende berichten, daß sie ihn in gänzlich wasserlosen Gegenden, in denen auf Meilen weder Busch noch Strauch zu sehen war, angetroffen haben. Im Zustand der Erregung, auf der Flucht erreicht er mit seinen kräftigen, weit ausgreifenden Beinen eine erstaunliche Geschwindigkeit, welche die Jagd zu Pferde außerordentlich anstrengend und in der Mehrheit der Fälle aussichtslos gestaltet. „Zur Zeit, wann er hochfahrt, erhebt er sich und verlachet beide, Roß und Mann," berichtet schon die Bibel. Aber auch ohne ersichtliche Ursache legt er große Strecken zurück, wie sich überhaupt in seinem ganzen Wesen eine ständige Unrast äußert. Alle seine Bewegungen sind hastig und übereilt, der stets in Schlangenwindungen spielende Hals, die großen, erstaunt blickenden Augen geben ihm das Aussehen eines neugierigen, furchtsamen, stets beschäftigten Wesens, dem die stille Beschaulichkeit seiner ruhig äsenden vierbeinigen Kameraden fremd zu sein scheint. Zuzeiten kann man ihn dann allerdings in absoluter Ruhe sehen, wie er, in tiefe Gedanken versunken, minutenlang dasteht, ohne irgendwie von seiner Umgebung Notiz zu nehmen. Seinem kleinen Gehirn entsprechend zeigt er keine besonders hervorragende Verstandeskraft. Scharf ausgebildet ist nur das Gesicht, so daß er auf große Entfernungen — manche Reisende sprechen von 12 km — im buschfreien Gelände jede noch so geringe Veränderung der Gegend aufmerksam wahrnimmt

und scheuen Auges verfolgt. Gehör, Geruch und Geschmack sind dagegen anscheinend sehr gering entwickelt; dies läßt sich besonders aus dem wahllosen Aufpicken und Verschlucken der unglaublichsten Gegenstände schließen. Der Gefahr des Verschlungenwerdens entgehen nur solche Dinge, deren Größe oder Schwere sie vor dem gierigen Schnabel bewahren. Tabakspfeifen, Messingleuchter, Schlüsselbunde, Nägel und Münzsammlungen hat man neben Steinen aller Art im Straußenmagen gefunden. So erwähnt Brehm als Inhalt eines Straußenmagens Sand, Werg und Lumpen, 3 Eisenstücke, 9 englische Kupfermünzen, eine kupferne Türangel, 2 eiserne Schlüssel, 17 kupferne, 20 eiserne Nägel, Bleikugeln, Knöpfe, Kiesel usw.

Was seine Ernährungsweise betrifft, so ist er omnivor zu nennen, und zwar omnivor im wahrsten Sinne des Wortes — obgleich er eine Vorliebe für Pflanzennahrung zeigt. In der Hauptsache ernährt er sich von Gräsern, Blättern, Früchten, Beeren und Samen, wie sie die ziemlich spärliche Vegetation zur Verfügung stellt. Doch verschmäht er es nicht, gelegentlich Eidechsen, kleine Vögel, Schlangen und hauptsächlich zu Zeiten der Heuschreckenplage Heuschrecken zu verzehren. Von besonderer Wichtigkeit für seine Ernähnurg sind knochenbildende Salze, die ihm in den, an Alkalien außerordentlich reichen Gewächsen der Steppenvegetation zur Verfügung stehen. Es ist beobachtet worden, daß er solche salzreichen Pflanzen jeder anderen Nahrung vorzieht. Hat er zusagende Kost gefunden, so frißt er mit eiliger Hast, oft ziemlich große Bissen auf einmal schlingend. Diese sammeln sich, dem Schwergewicht folgend, zu mehreren an der tiefsten Stelle der Speiseröhre, die bei gesenktem Kopf der Schlund darstellt, an, bis sie oft zu recht beträchtlichen Klumpen anwachsen. Macht dann der Strauß eine Pause in seiner Mahlzeit und erhebt den Kopf, so sieht man diesen Klumpen, deutlich sich am Halse abhebend, die Speiseröhre entlang gleiten. Oft kann man mehrere solcher Klumpen übereinander beobachten, die, sobald der Kopf zu neuer Nahrungsaufnahme gesenkt wird, wieder nach vorn rutschen, um schließlich nach einigem Auf und Ab auf ihrem weiteren

Weg durch den Verdauungstrakt endgültig zu verschwinden. Die große Hast, mit der der Strauß seine Nahrung aufzunehmen pflegt, ist wohl eine Folgerscheinung seines Nomadenlebens. Die ererbte Erfahrung lehrt ihn, die gebotene Gelegenheit ausgiebigst zu nutzen, um längeren Fastenzeiten auf Wanderungen durch futterlose Wüstenstriche ohne Beschwerden begegnen zu können. Aus demselben Grunde zeigt er, wie viele andere Steppenbewohner mit schwankenden Ernährungsquellen (Kamele, Dromedare mit dem Fetthöcker, Fettsteiß- und Fettschwanzschafe u. a. m.), die zur Regenzeit in reichem Überfluß schwelgen, während der langen trockenen Monate jedoch bitterem Mangel ausgesetzt sind, eine hervorragend ausgeprägte Fähigkeit, große Fettlager anzusetzen, die ihm in Zeiten der Not als Reservestoffe dienen. Analog dem Bären, der im Winterschlaf die aufgespeicherten Fettmassen zur Erhaltung seines Organismus verbraucht, kann auch der Strauß längere Zeiten absoluter Dürre ohne Gefahr des Verhungerns ertragen. Die Nahrungsaufnahme geht ungefähr derart vor sich, daß die Tiere einer Herde in größeren Abständen voneinander grasen. Sie legen beim Fressen oft große Strecken zurück, da sie, sich von einer Pflanze zur anderen wendend, viele verschmähen, und doch nur solche zusagende Nahrung zu sich nehmen, die an ihrem Wege gelegen ist. Das Weiden nimmt daher auch den größten Teil des Tages in Anspruch, so daß sie mit der Füllung ihres Magens den ganzen Vormittag sowie den Spätnachmittag beschäftigt sind. Trotzdem ist die tatsächlich aufgenommene Nahrungsmenge sehr gering im Verhältnis zu ihrer Körpergröße. Da der Strauß des Kropfes entbehrt, muß er zur Zerkleinerung der zellulosereichen Nährstoffe sogen. Mahlsteine aufnehmen. Diese werden schon von den Küken in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen vor Aufnahme irgendwelcher Nahrung gefressen. Interessant ist, daß unter diesen Verdauungssteinen niemals Kalk oder Marmor zu finden ist, daß vielmehr solche Gesteinsarten von den Vögeln stets gemieden werden; sie würden sich auch in kurzer Zeit in den an Salzsäure reichen Magensäften zersetzen, ohne ihren Zweck erfüllen zu können.

Die Ansicht, daß das Wasserbedürfnis der Strauße minimal sei, wobei manche ältere Forscher sogar so weit gehen, zu vermuten, daß Strauße überhaupt kein Wasser zu sich nehmen, kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Erfahrung lehrt, daß diese Vögel zwar längere Durstperioden ohne erhebliche Schädigung aushalten können, daß sie aber, an der Wasserstelle angelangt, viel und gierig saufen — nach längerem Dursten auch völlig brackiges Wasser. Andersson berichtet darüber in seinem „Birds of Damaraland": „Wenn Strauße an einer Quelle trinken, scheinen sie weder zu hören, noch zu sehen. Während unseres Aufenthaltes an einer solchen, wo ich in kurzer Zeit acht dieser prächtigen Vögel tötete, erschienen sie regelmäßig jeden Mittag und, obwohl ich mich nicht an sie heranschleichen konnte, ließen sie mich doch in Schußweite kommen und zogen sich nur Schritt für Schritt zurück." Zu ihrem Wohlbefinden scheint demnach ein tägliches Quantum Wassers erforderlich zu sein. Nach Mitteilungen des Dr. Gosse baden die Strauße des Senegal häufig, während der heißen Jahreszeit. Sie waten vorsichtig in tiefes Wasser, bis nur noch der Kopf und die Hälfte des Halses sichtbar bleiben und halten sich mehrere Stunden in diesem kühlenden Bad auf; nach Schreiner sollen sie sogar gute Schwimmer sein.

Schmerz und Freude durch Töne auszudrücken, ist dem Straußen nicht gegeben — er erscheint den größten Teil des Jahres stumm. Nur zur Zeit der Brunst läßt der Hahn laute, klagende Schreie hören, die als Kampfruf den anderen Hähnen und den Hennen als Lockruf gelten. Der Schrei wird mit völlig geschlossenem Schnabel ausgestoßen und erfolgt stets in drei Tönen, von denen der zweite um einige Töne höher ist als die beiden anderen. Schreiner schildert ihn treffend, indem er ihn mit bonou widergibt, das mit geschlossenem Munde in drei Silben auszusprechen wäre. Der Schrei ist auf große Entfernungen zu hören und hat viel Ähnlichkeit mit dem Brüllen des Löwen. Um zu schreien, muß der Strauß im Laufen anhalten, denn er scheint den Ton nur stillstehend bilden zu können. Außer diesem Brunstruf haben

beide Geschlechter noch ein ärgerliches Zischen und die Kücken ein „kläglich zitterndes klares Schreien im höchsten Diskant".

Die Paarungszeit beginnt kurz vor dem Einsetzen der Regenperiode und dauert 7—8 Monate. Ob der Hahn im wilden Zustande polygam lebt oder sich nur einer Henne anzuschließen pflegt, ist eine vielumstrittene Frage. Tatsache ist, daß in den Herden, welche man aus der Ferne bequem beobachten kann, die an ihrem schwarz-weißen Gefieder leicht kenntlichen erwachsenen Hähne stets in der Minderheit sind. Doch ist niemand in der Lage zu konstatieren, wie viele der unscheinbar schmutziggrauen Vögel Weibchen, wieviele unausgewachsene Hähne im Jugendkleid darstellen. Fällt es doch sogar dem erfahrenen Züchter schwer, trotz täglicher Beobachtung im ersten Jahre mit Sicherheit das Geschlecht all seiner Tiere festzustellen. Tatsache ist allerdings, daß die Hähne um den Besitz mehrerer Weibchen erbittert kämpfen und sich gegenseitig schwere Verletzungen zufügen, ein Vorgang, den wir bei den meisten polygam veranlagten Tieren beobachten können; und da die Zucht den Beweis erbracht hat, daß ein Hahn zur regelmäßigen Befruchtung von 2—3 Hennen vollauf genügt, ist sehr wohl anzunehmen, daß unter den Straußen die Polygamie herrscht. Allerdings läßt die Tatsache, daß Männchen und Weibchen sich im Brutgeschäft regelmäßig abwechseln, Zweifel an der polygamen Veranlagung aufkommen, doch sind in der Gefangenschaft Fälle vorgekommen, daß ein Hahn und drei Hennen ein und dasselbe Nest bebrüten. Auch wird der Umstand, daß in den Nestern wild lebender Tiere Eier von verschiedener Größe aufgefunden werden, nicht zu Unrecht als ein Beweis für die Polygamie erwähnt. Schreiner kommt zu dem Schlusse, daß der Hahn von Natur aus monogam ist, daß jedoch im Durchschnitt stets eine größere Anzahl Hennen als Hähne in mannbarem Zustande vorhanden seien, da infolge der Kampflust der Hähne und durch ihre Stellung als Verteidiger der Herde gegen Raubtierangriffe viel mehr Männchen zugrunde gehen als Weibchen. Diese überzähligen Hennen drängen sich den Hähnen während der

Brunstzeit auf, so daß daraus eine Art ungewollter Polygamie entsteht. Obgleich es sich auch hierbei nur um eine Theorie handelt, scheint sie doch bei der Erfahrung Schreiners vor allen anderen Berücksichtigung zu verdienen.

Zur Zeit der Brunst wird der Hahn von großer Unruhe befallen, sein Hals und seine Beine nehmen lebhaft rote Färbung an, sein ganzes Wesen zeigt eine fieberhafte Aufregung, und das sonst friedfertige, scheue Tier wird wild und bösartig aggressiv. Von Zeit zu Zeit führt er vor seiner Auserwählten Liebestänze auf, indem er sich auf den Lauf niederläßt, die Flügel mit ihren prächtigen Schmuckfedern, die bestimmt als sekundäre Geschlechtscharaktere anzusprechen sind, spreizt und Kopf und Hals in rhythmischem Takte hin und herbewegend mit seltsam metallischem Klang seine Flügel auf den Boden schlägt, wobei er jedesmal den ganzen Körper von einer Seite zur andern wirft. Hat er sich eine bestimmte Henne ausgesucht, so rennt er, ohne an Nahrungsaufnahme zu denken, oft 3—4 Tage hinter ihr her, bis sie ihm endlich, nach einem harten Kampf, bei welchem nach Oudot „la coquetterie n'a rien à voir, les coups de pied remplaçant les caresses", unterlegen ist. Hierbei kauert sich die Henne nieder, und der Hahn betritt sie in sitzender Stellung, indem er die Läufe wagerecht auf den Boden ausstreckt. Von diesem Moment an verläßt ihn die Henne nicht mehr, bis die Jungen ausgeschlüpft sind. Die Arbeit des Nestbereitens liegt dem Hahne ob. Mit der Brust auf dem Boden kauernd, scharrt er mit seinen langen Beinen eine seichte Vertiefung um sich her, letzte Unebenheiten durch Drehen und Wälzen des Körpers ausgleichend. Mit dem Schnabel baut er auf dem Neste sitzend einen kleinen Wall aus Sand und kleinen Steinen um sich herum, der das Herausrollen der Eier verhindern soll. In dieses Nest legen die Hennen 16—20 Eier, bisweilen auch mehr, wobei dann meist vor Beginn der Bebrütung alle Eier über 14—16 aus dem Nest entfernt werden. Vielfach werden die Eier in einiger Entfernung außerhalb des Nestes abgelegt, die dann der Hahn mit der Spitze seines Schnabels oder auch den Hals zur Harke krümmend, vorsichtig in die Vertiefung des

Nestes hineinrollt. Die häufig um das Nest umherliegenden Eier brachten manche Forscher auf die Vermutung, daß sie den eben ausgeschlüpften Kücken zur Nahrung dienen sollten. Doch haben eingehende Beobachtungen vieler Züchter diese Ansicht widerlegt. Auch daß die Strauße als „Mathematiker unter den Vögeln" die Eier auf die Spitze stellen, um Raum zu sparen, oder daß die Henne ihre Eier derart anordnet, daß in der Mitte des Geleges eine Lücke bleibe, ist wohl das Resultat zufälliger gelegentlicher Beobachtungen, die keinerlei Anspruch auf Allgemeingültigkeit machen können. Besteht die Familie aus einem Hahn und mehreren Hennen, so findet sich häufig eine außerordentlich große Anzahl von Eiern in dem Neste. So berichtet Forest von Nestern mit 80, 90, ja sogar 150 Eiern, die oft von mehreren Hennen zusammen bebrütet werden, natürlich zum Schaden der Nachzucht, da nur ein äußerst geringer Teil zum Ausschlüpfen kommt, die meisten Eier bei dem Bebrüten schon zertreten und verdorben werden. Bei monogamen Paaren wird das Brutgeschäft meistens von der Henne begonnen. Sie dreht sich erst mehrmals auf dem Nest herum, setzt sich dann für einige Stunden, um darauf nach kurzer Pause auf den Eiern zu bleiben. Hahn und Henne lösen sich dann regelmäßig bei der Brutarbeit ab, wobei die Henne ungefähr von 8 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags, der Hahn die übrige Zeit des Tages und die ganze Nacht auf den Eiern zubringt. Daß der Hahn von Natur aus für das Brutgeschäft bestimmt ist, zeigt die besonders starke Ausbildung des Plexus incubatoris während der Brutzeit. Wie auch bei manchen anderen Vögeln spielen die Schutzfärbungen während des Brütens eine besondere Rolle. Die am Tage auf dem Nest sitzende Henne ist in ihrem grauen Gefieder von dem sie umgebenden Erdboden kaum zu unterscheiden, während das Schwarz des Hahnes sich vorzüglich der nächtlichen Dunkelheit anpaßt. Die stärkere Wärmeentwicklung des Hahnes macht ihn außerdem geeigneter, in den kühlen subtropischen Nächten die Eier auf der wünschenswerten Temperaturhöhe zu erhalten, und seine größere Kraft verleiht ihm mehr Chancen, die meist zur Nachtzeit erfolgenden

Raubtierangriffe abzuschlagen. Während der Strauß auf seinen Eiern sitzt, breitet er den Körper gut über alle Eier aus und hält mit lang ausgestrecktem Halse aufmerksam Ausschau. Bei Annäherung von Menschen und Tieren legt er Hals und Kopf platt auf den Boden, wodurch er fast vollständig unsichtbar wird, da seine Färbung mit der Umgebung völlig übereinstimmt. Nur in äußerster Gefahr verläßt er sein Nest. Aus diesem instinktiven Zusammenkauern mag die Fabel entstanden sein, daß der Strauß, um sich zu retten, den Kopf in den Sand versteckt. Durch diese Legende wurde der an sich schon nicht allzu große Verstand des Straußen in Mißkredit gebracht. In Wirklichkeit scheint diese Anpassung in außerordentlich vielen Fällen erfolgreich gewesen zu sein, da sie sich sonst nicht durch Vererbung eingebürgert hätte, bis dann dem scharfen Auge und dem Verstand des Menschen gegenüber dieser primitive Schutz nicht mehr standhalten konnte. Auch die weitverbreitete Ansicht, daß Strauße ihre Eier der Bebrütung durch die Sonne und den heißen Sand überlassen, beruht auf falscher Überlieferung. Es ist zwar nachgewiesen, daß gelegentlich Hahn und Henne das Nest auf einige Zeit verlassen, doch kehren sie stets nach kurzer Abwesenheit an ihr Geschäft zurück; es ist sogar beobachtet worden, daß der Hahn seine Genossin mit Gewalt zu dem Neste zurücktreibt, wenn er glaubt, sie habe die Eier schon allzulange sich selbst überlassen. Infolge der außerordentlich großen Sonnenwärme wäre auch ein Verlassen der Eier auf längere Zeit für den im Ei sich entwickelnden Keim überaus schädlich. Hat man doch häufig eine Temperatur von 65 ° C. in dem der Sonne ausgesetzten Sande nachgewiesen, während jede auch nur vorübergehende Erwärmung der Eier über 42 ° C. das Absterben des Keimlings zur Folge hat. Es handelt sich daher tagsüber bei der Brutarbeit des Straußen nicht um Zuführung von Brutwärme, sondern namentlich um das Abhalten der Sonnenstrahlen.

Die Brutdauer beträgt nach Gadow 42 bis 60 Tage, in der Regel 42—48, selten länger. Schwankungen dieser Art finden sich nicht zum

Vorteil der später ausschlüpfenden Jungen in den meisten Fällen bei den Eiern ein und desselben Nestes. Da die brütenden Eltern in Sorge um die schon ausgeschlüpften Jungen das Nest verlassen, so wird häufig eine große Anzahl solcher Spätlinge zugrunde gehen, da die Eier nicht zu Ende bebrütet werden. Die Ursachen dieser Schwankungen sind auf verschiedene physiologische Vorgänge im Ei zurückzuführen. Da bald nach der Befruchtung des Eies durch das Spermatozoon der Furchungsprozeß des Keims noch im mütterlichen Organismus einsetzt, ist es von großer Bedeutung, wie lange das Ei sich bis zur Ablage im Mutterleib befunden hat. Wird durch irgendwelche äußeren Umstände die Eiablage verzögert, so wird die Entwicklung in diesem Fall bei Erscheinen des Eies weiter fortgeschritten sein, als wenn vom Augenblick der Befruchtung bis zum Austritt aus der Kloake die normale Zeit verstrichen ist. Weitere Einflüsse auf die raschere oder weniger rasche Entwicklung des Embryos sind darin zu suchen, ob das Ei bald nach dem Legen erkaltet, oder ob ihm durch ein längeres Sitzenbleiben der Henne oder infolge von Sonnenbestrahlung noch weiterhin Wärme zugeführt worden ist. Da diese Verhältnisse für jedes Ei wieder andere sein werden und außerdem während der Bebrütung eine absolut gleichmäßige Zuführung der Brutwärme für alle Eier ausgeschlossen ist, ist es unmöglich, daß alle Küken eines Nestes zu derselben Zeit ausschlüpfen.

Daß der Hahn den Jungen beim Ausschlüpfen behilflich ist, wird von fast allen älteren Schriftstellern angeführt. Die Erfahrungen der Zucht dürften auch diese Beobachtung ins Reich der Fabel verweisen oder doch als ganz vereinzelte Vorgänge charakterisieren, die keineswegs die Regel darstellen. Obwohl die Strauße „Nestflüchter" sind, ist es ihnen in den ersten Stunden, ja oft Tagen nach dem Ausschlüpfen unmöglich, sich fortzubewegen. Die Beine, Lauf und Zehen sind, namentlich in ihren Gelenken, geschwollen, ebenso wie Hals und Kopf, so daß sie meist erst nach 24 Stunden sich aufzurichten vermögen. Bis dahin verbleiben sie im Nest, ohne viel Lebenszeichen von sich zu geben, nur gelegentlich nach

Steinen oder Insekten pickend. Erst am zweiten Tag „finden sie ihre Beine" — und versuchen es in possierlicher Weise herumzuspringen, wobei sie in ihrer Ungeschicklichkeit über alle möglichen Hindernisse, nicht zum mindesten die eigenen Beinchen purzeln, um sogleich wieder aufzustehen und von neuem die schwierige Kunst des Laufens zu erlernen. In den ersten zwei Tagen nehmen die Kücken noch keine Nahrung auf, da sie aus dem Eidotter, der in die Bauchhöhlem it aufgenommen ist, genügend Nährstoffe ziehen können, um sich über die erste Zeit der Angewöhnung an die neue Umgebung hinwegzuhelfen. Als erstes werden dann die Kieselsteine, die zur Verdauung unbedingt notwendig sind, verschluckt und die Magenmühle für das kommende Futter vorbereitet. Ähnlich der Glucke bei unseren Haushühnern führen die Straußeneltern ihre Jungen umher, wobei wiederum der Hahn die Hauptarbeit auf sich nimmt. In eifriger Geschäftigkeit scharrt er mit seinen langen Beinen im Sande, durchsucht den Boden nach Nahrung und zerkleinert sie für seine unbehülflichen Jungen. Um die Jungen gegen Angriffe zu schützen, scheuen die Eltern keine Gefahr. Manche Reisende, unter ihnen auch A n d e r s s o n , berichten von der seltsamen List, zu der sowohl der Hahn als auch gelegentlich die Henne ihre Zuflucht nehmen, um die Verfolger von den Jungen abzulenken. Zu diesem Zweck stellt sich das Tier schwer verwundet, fällt auf den Boden, richtet sich mühsam auf und fällt wieder nieder, um auf diese Weise die Aufmerksamkeit des Verfolgers auf sich zu lenken. Die außerordentlich große Flüchtigkeit wird auch in den meisten Fällen diese List rechtfertigen.

Das Aussehen der Kücken weicht von dem der Erwachsenen erheblich ab. Kurz nach dem Ausschlüpfen sind die jungen Tiere von der Größe unseres Haushuhns, und ihre igelartigen Stachelfedern, die nach allen Seiten abstehen, gewähren einen seltsamen Anblick. Nach H e u g l i n ist der Scheitel lebhaft rosrötlich, mit wenigen schwarzen Tigerflecken bedeckt. Der Hals ist schmutzig-weiß, ins Fahle spielend, Wangen, Ohrgegend und Kinn sind reiner weiß. Die Halsseiten zeigen braun-schwärzliche Längsstreifen,

Nacken und Hinterhals sind durch drei deutliche ebenso gefärbte Längsstreifen geziert. Die Brust ist fahl-weiß, der Bauch schmutzig-weiß, während der Rücken auf weißlichem Grunde mit etwas krausem, hellstrohgelblichen und glänzend schwarzen, im spitzigen Teil abgeplatteten, lanzettförmigen Borsten bekleidet ist.

Bald nach den ersten Wochen führen die jungen Strauße ihre seltsamen Tänze auf. Es ist das ein sehr kompliziertes Manöver, bei welchem schnelle, sich regelmäßig wiederholende Bewegungen ausgeführt werden; ein wildes Drehen nach der einen, dann plötzlich wieder nach der anderen Seite, den Körper bald lang ausgestreckt, mit hoch erhobenem Kopf, dann wieder geduckt, Hals und Kopf dicht über dem Boden, ungestümes Rennen, unterbrochen durch plötzliches Anhalten, Hakenschlangen und erneutes Drehen — kurz, ein regelrechter Tanz, den meist die ganze Herde gemeinsam ausübt. Ohne Vorbild führen junge Kücken dieses Spiel aus, ein Zeichen, daß es auf Vererbung beruht — doch ist nicht zu leugnen, daß das Beispiel der anderen und vielfaches Üben die jungen Tiere dazu anspornt, die Kunst in der Vollendung zu erlernen. Zweifellos ist diese Eigenschaft auf den bei vielen Vertretern des Tierreiches beobachteten Vorgang zurückzuführen, daß dieses Spiel als instinktive Vorbereitung auf die späteren Gefahren des Daseins dient. Durch die Ausübung solcher Tänze gewinnen die Strauße eine außerordentliche Gewandtheit, die ihnen im Kampf ums Dasein von großem Nutzen ist, und es ihnen ermöglicht, ihren mannigfachen Feinden unter den Fleischfressern zu entgehen. Noch eine andere Eigenheit des Straußen dient zu dem Zweck, die Nachstellungen durch Raubtiere zu erschweren. Es ist dies das sog. „Totstellen" der Jungen. Duerden schildert es folgendermaßen: „Als ich eines Tages über eine Straußenfarm fuhr, kam ich in die Nähe eines Straußenpaares, das von ungefähr 1 Dtzd. eine Woche alter Kücken umgeben war. Wir stiegen von dem Wagen ab und rannten plötzlich unter Geschrei gegen diese Gruppe. Die älteren Vögel ergriffen sofort die Flucht, während die Kücken sich zerstreuten und so plötzlich und vollständig verschwan-

den, daß im Augenblick niemand wußte, wohin sich zu wenden, um ihnen zu folgen. Nachdem wir so einige Momente ruhig stehen blieben und unsere Augen sich an die Umgebung gewöhnt hatten, fanden wir einige Kücken ganz nahe vor uns liegend, daß wir beinahe auf sie getreten wären. Ihre Körper lagen platt auf dem Boden, Kopf und Hals lang ausgestreckt. Die Ähnlichkeit des schwarz und grau gefleckten Körpers der Kücken mit dem steinigen Boden und der spärlichen Vegetation war so vollkommen, daß nur mit großer Schwierigkeit die verschiedenen Tierchen entdeckt werden konnten. Die Kücken ließen uns herankommen und sich aufheben, waren schlaff und bewegungslos, als ob sie tot wären und erholten sich erst, nachdem sie ein Stück weit getragen worden waren." Dies Totstellen zeigt einen durch natürliche Selektion erblichen Instinkt und bietet in der Tat die einzige Möglichkeit für die jungen, schwächlichen und ziemlich unbeholfenen Kücken, der Nachstellung ihrer Feinde zu entgehen. Vom erwachsenen Straußen sind nur ganz seltene Fälle bekannt geworden, in welchen dieser Instinkt zutage getreten ist. Die außerordentliche Flüchtigkeit und im Notfall sogar die Kraft seiner Beinstöße bieten ihm genügenden Schutz. Auf der Flucht nimmt der Strauß diejenige Haltung ein, bei der sein Körper den geringsten Lufttwiderstand verursacht. Der Kopf wird mit gebogenem Hals tief gehalten, bleibt aber ungeachtet der raschen Bewegung vollständig ruhig. Die Flügel werden ganz leicht vom Rumpfe abgehoben und etwas nach hinten gerichtet, dagegen nicht, wie ältere Forscher berichten, seitlich abgespreizt. Eine Unterstützung des Laufens durch Flügelbewegungen findet daher nicht statt. Nur bei scharfen Wendungen, beim Schlagen von Haken werden die Flügel ausgebreitet, um die Stabilität zu erhöhen. Sieht der Strauß keine Rettung mehr in der Flucht, so sucht er durch kräftiges Stoßen seiner Beine den Verfolger unschädlich zu machen. Der Tritt wird mit großer Wucht ausgeführt, so daß ein einziger Stoß genügt, um Arm- oder Beinknochen des Menschen zu zersplittern; da er außerdem nach vorn und abwärts gerichtet ist, so pflegt die scharfe Klaue der inneren Zehe tiefe

Rißwunden zu schlagen. Auf solche Weise war der Strauß genügend ausgerüstet, um das Fortbestehen seiner Art, trotz mancher Feinde unter den Säugetieren zu gewährleisten, und das Gleichgewicht zwischen hungrigem Verfolger und gejagtem Flüchtling konnte sehr wohl aufrecht erhalten bleiben.

Erst das weite Vordringen des Menschen war geeignet, dieses Gleichgewicht zuungunsten des Straußen zu stören. Die scharfen Sinne in Verbindung mit logischem Denkvermögen verliehen ihm zu viele Vorteile gegenüber diesem ungefährlichen und dabei unklugen Tiere, so daß ernstliche Befürchtungen wach wurden, daß der Beutegier des Menschen die ganze Familie der Struthiones zum Opfer fallen könnte. Zu allen Zeiten waren die Jäger bemüht, auf raffinierteste Weise dieser außerordentlich wertvollen Vögel habhaft zu werden. Strabo nennt die Struthophages, welche sich in Straußenfelle einhüllten, um unbemerkt an die ahnungslosen Tiere sich heranschleichen zu können. Diese Methode wird noch heute von Hottentotten angewandt, deren Verkleidung sogar das menschliche Auge zu täuschen vermag, so daß Fälle bekannt sind, in welchen weiße Jäger Hottentotten in Straußenfellen für die ersehnte Jagdbeute hielten und durch Schüsse verletzten. In Arabien wird die Henne während des Brütens mit leichter Mühe getötet, da sie mit Todesverachtung auf ihren Eiern sitzen bleibt, den Kopf auf den Boden preßt und mit regungslosem Auge, Erbarmen heischend, auf den Angreifer blickt. Der Jäger vergräbt das Blut der Henne legt diese auf dem Neste zurecht und wartet, in einer Grube versteckt, die Ankunft des Hahnes ab. Canon Tristram erzählt, daß in der Sahara die Straußen zu Pferde und auf Dromedaren zu Tode gehetzt werden. Die Jäger der Stämme östlich vom M'zab trainieren ihre Pferde durch lange Ritte in heißer Mittagshitze, um die reiche Beute zu erjagen. Sie hetzen die Strauße gegen den Wind, da sie wissen, daß seine Flügel eine Flucht gegen den Wind erschweren und die Strauße ihren Verfolgern entgegenlaufen. Buschleute und Bewohner der Halbinsel Somali töten sie mit vergifteten Pfeilen oder fangen sie in geschickt angelegten Gruben und mit dem Lasso. Oder sie lauern ihnen an der Wasserstelle

auf und schießen mit Vogeldunst nach den empfindlichen Hälsen, wobei sie mehrere mit einem Schusse töten. Die Abu Rôf erlegen sie durch den Wurf mit einer harten 2—3 Fuß langen Keule, welche wie ein australisches Boomerang gekrümmt ist und aus hartem Akazienholz hergestellt wird. Die Eisa halten zahme Straußenhennen, um die wilden Vögel zu überlisten, wie es die Inder mit den Elefanten machen. Auch behaupten sie, die Strauße durch die zarten schmeichelnden Töne einer Ringflöte betören zu können.

Der Europäer machte sich alle bekannten Jagdmethoden zunutze. Große Expeditionen wurden ausgerüstet und außerordentlich reiche Beute machte die größten Unkosten solcher Streifzüge bezahlt. Der Erfolg war aber, daß die Strauße sich immer mehr zurückzogen und der seit Jahrtausenden sich langsam abspielende Vorgang, daß Straußen und straußenähnliche Vögel nach und nach aussterben, wurde in erschreckender Weise beschleunigt. Fossile Funde des Straußen im Pliocaen des Himalaya, im oberen Miocaen von Sämos, sowie im Eocaen Europas, bieten uns ein Bild von der ursprünglich weiten Verbreitung des noch heute existierenden Typus; da uns Überreste von straußenähnlichen Vögeln über Afrika, Südamerika und Australien führen, können wir sogar annehmen, daß die Gattung Struthio in prähistorischen Zeiten über die ganze Welt verbreitet war. Das Alter der fossilen Funde zeigt uns, daß sie sich zu einer Zeit entwickelten, zu der noch keine spezialisierten fleischfressenden Säugetiere in Erscheinung getreten waren, was allein die Umbildung vom fliegenden Vogel in den an die Erde gebundenen Flüchtling ermöglichte. Denn seitdem den Riesenvögeln in den verschiedensten Raubtieren gefährliche Feinde erwachsen waren, unterlagen sie immer häufiger im Kampfe ums Dasein und verschwanden immer mehr von der Erdoberfläche. Wo dann noch der Mensch sich zu seinen Verfolgern gesellte, war sein Untergang besiegelt. Einen solchen Vorgang können wir in historischer Zeit in Neuseeland verfolgen, wo die Moas genannten Dinornithen von den Maoris ausgerottet wurden. Hochstetter erwähnt die interessante Tatsache, daß die

als Kannibalen berüchtigten Maoris erst nach dem Erlöschen der Moas, die auf dem mangelhaft mit Pflanzen und Tieren besetzten Neuseeland die einzige Nahrung der eingewanderten Menschen gebildet hatten, zur Menschenfresserei übergingen. Ähnlich wie den Moas wäre es zweifellos in kurzer Zeit dem Straußen gegangen, wenn nicht die Kulturvölker durch strenge Jagd- und Schongesetze diesem sinnlosen Vernichtungskampfe vorgebeugt hätten.

Literatur.

Es wurde versucht, alle Schriften und Aufsätze, die mir im Verlaufe meiner Studien über den Straußen und seine Zucht vor Augen kamen, möglichst vollzählig an dieser Stelle anzuführen. Doch kann dieses Verzeichnis keineswegs den Anspruch auf Lückenlosigkeit erheben. Die mit † bezeichneten Schriften sind zu der Arbeit herangezogen, während ein o vor der Angabe des Verfassers darauf hinweist, daß die betreffenden Ausführungen mir nicht zugänglich gewesen sind.

1. o Alberts: Künstliche Straußenzucht. — Natur und Haus. Jhg. 12, pp. 33—35.
2. † Andersson: Birds of Damaraland.
3. † Armstrong, F.; Treatment for Worms — agr. journ. Cape of Good Hope, 1899.
4. Autruche, l', Son élévage dans les fermes du Cap — Rev. scient. 8. Ann. T. 15, Nr. 19, pp. 443—445.
5. † Bassermann, Über die Straußenzucht. — Journ. f. Ornith. 1911, pp. 149—164.
6. o Bell: Emu and ostrich farming in the Highlands of Dumfriesshire. — Trans.-Journ. proc. Dumfries.-Galloway nat. hist. antiqu. soc. Nr. 13, pp. 46—67.
7. † Berthold, H.: Rationelle Straußenzucht in Südafrika-Ztschr. f. Kol.-Pol, Kol.-Recht und Kol.-Wirtsch. 1909.
8. o Biliard, Jules: Notes sur l'élevage des autruches et l'incubation artificielle des oeufs. — Montpellier, 1883. 8°.
9. † Brehm's Tierleben. Leipzig. 1911.
10. † Bresslau, E.: Entwicklung des Mammarapparats der monotremen Marsupialier und einiger Placentalier. I. Echidna. 1907.
11. † Bronn, H.: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. VI, 1, 2. Vögel von Gadow und Selenka. Leipzig 1891.
12. Campell: Ei eines ausgestorbenen Straußvogels. Auszug von Boettger. - Zool. Garten, 40. Jhg. Nr. 6 pp. 195—196.
13. Cawston: (1899): The mode of incubation of the ostrich. — The Ibis (7) vol 5 july pp. 481/82.
14. † Cobbold, T. Spencer: New Entozoon from the ostrich. — Journ. linn. soc. London zool. vol. 16, Nr. 91, pp. 184—188.

15. o Courty: Elevage de l'Autruche dans les possessions françaises d'Afrique. — La Nature ann. 35, sem. 1 pp. 133—135.
16. † Creplin: Ascaris ischnoptera, eine neue Spulwurmart aus dem afrikanischen Strauße. Magaz. f. d. ges. Tierheilk. XIX. Jhg. 1853.
17. † Departement of agriculture of Cape colony: Ostrich farming in south-Africa.-Natal agr. journ. 1907.
18. † Douglass, A.: Ostrichfarming. — The Ibis 1906, vol. 8, 6th. serie, p. 46.
19. † — — Ostrichfarming in South-Africa. — London 1881. 8°.
20. † Duerden, J. E.: present needs of the ostrich in South-Africa. — Agr. journ. Cape of Goodhope. 1907.
21. † — — Bars in ostrich feathers. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1906.
22. † — — Experiments with ostriches. — I—XV. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1907, 1908, 1909, 1910.
23. † — — The domesticated ostrich in South-Africa. — Rep. S. Afr. Ass. adv. sc. 1908.
24. † — — The waltzing instinct in ostriches. — Journ. S. Afr. orn. union. 1907.
25. † — — Death feigning instinct in the ostrich. — Rep. S. Afr. Ass. adv. sc. 1906.
26. † Elley, S.: The castration of ostriches. — Agr. journ. Cape of Goodhope 1907.
27. Farquhar: The pairing and incubation of the ostrich. — The Ibis (7) vol. 6 january pp. 219—220.
28. † Forest, Jules: L'habitat de l'autruche en Afrique. — Bull. soc. geogr. tome 14, 1893.
29. o — — L'Autruche. — Le naturaliste 16. ann. Nr. 181, 182, 184, 185.
30. — — L'élevage de l'autruche. — Le Cosmos ann. 46, vol. 1, pp. 811—813.
31. o — L autruche son importance économique depuis l'antiquité jusqu'au XIX. siècle. — Rev. scient nat. appl. 42, ann. Nr. 4 u. 7.
32. — L'autruche dans les colonies allemandes de l'afrique. — Rev. scient (4) T. 8, Nr. 8, pp. 250—251.
33. o L'élevage de l'autruche en Russie d'Europe. — Rev. scient. 4. T. 6, No. 22.
34. — — L'autruche et sa colonisation. — Rev. scient. T. 5, No. 8.
35. — — L'élevage de l'autruche barberesque de l'Algerie au Soudan. — Rev. scient. 1895. T. 4, No. 4, pp. 223—337.
36. Frank, F.: Ostrichfarming with irrigation. — Agr. journ. Cape of Goodhope. 1903.

37. o Fourcroy et Vauquelin: De l'urine d'autruche. Journ. phys. T. LXXIII, 1811.
38. † Fruwirth: Tier- und Pflanzenzüchtung. — Jahrb. wissensch. u. prakt. Tierz 1909.
39. o Gallegaris, Bernh.: Lo Struccero — Venezia 1646.
40. o Garrod, A. H.: Notes on an ostrich lately living in the societys collection — Proc. zool. soc. London 1872. pp. 356—363.
41. † Gironcoli: Straußenzucht in Martarîje bei Kairo. — Die Schwalbe. Mitt. ornith. Ver. Wien. 17. Jhg. No. 10.
42. o Gosse, M: Des avantages que présenterait en Algérie la domestication de l'autruche. — Paris, 1857, 8.
43. Hagenbeck: Karl Hagenbecks Straußenfarm in Stellingen und die wirtschaftliche Bedeutung derselben 1910.
44. Hardy: Note sur l'incubation des autruches à la pépinière centrale du gouvernement à Alger. — Compt. rend. acad. sc. Paris. T. 46. 1858.
45. † Henke, K. G.: Die Eier von Struthio molybdophanes. Mitt. ornith. Ver. Wien, 7. Jhg. No. 11.
46. † — — Weitere Mitteilungen über die afrikanischen Straußenarten. Zool. Garten. 26. Jhg. Nr. 3.
47. o Hennings: Der Strauß und seine Zucht. — Aus der Natur. Jhg. 1.
48. o Heritte, M.: La domestication de l'autruche au cap. — Bull. soc. 1867.
49. † Holub und Pelzeln: Beiträge zur Ornithologie Südafrikas. — Wien 1882.
50. † Hoffmann, Ludw.: Welche Züchtungsgrundsätze lassen sich aus den Einrichtungen zur Förderung der Tierzüchtung in England feststellen. Arbeiten deutsch. Ges. Züchtungsk. H. 4, 1909.
51. † Hutcheon, L.: Yellow liver, a congenital debility in ostrich chicks. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1907.
52. † — — Treatment for Wire worms. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1899.
53. † Iowett, W.: Note on an intestinal parasite of the ostrich. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1910.
54. † Klee, G.: Die Entstehung der Feder. — Diss. 1884.
55. † Kirchhoff, D.: Der Strauß und seine Zucht in Afrika. — Der Tropenpflanzer. 11. Jhg. Nr. 5.
56. † Kuschel, M.: Abriss einer Beschreibung der Vogeleier der äthiopischen Ornis. — Journ. f. Ornith. Jhg. 43.
57. † Leisering: Über die Geschichte zweier Strauße im zoologischen Garten in Berlin. — Magaz. ges. Tierheilk. XIX. Jhg. 1853.
58. † Linné's Natursystem H. Müller. VI, 2, p. 904.

59. † Maltzahn: Bericht über Straußenzucht in Colesberg. — Zool. Garten. Jhg. 1865, p. 233.
60. o Marre: L'élevage de l'autruche à Madagascar. — Le Cosmos. Paris, n. s. T. 58, pp. 319—322.
61. † Marshall, W.: Der Bau der Vögel. — 1895. 8.
62. Ménégaux: Sur l'élévage de l'autruche et sur la production des plumes dans la colonie du Cap. — Rev. scient. T. VII, p. 491—495.
63. Mitrophanow: Wodurch unterscheidet sich der junge Embryo des Straußen von denen anderer Vögel? — Anat. Anz. 20. Band. No. 22, pp. 572—574.
64. † Mosenthal und Harting: Ostriches and ostrich-farming in South-Africa. — London 1876. 8°.
65. Moseley, H. M.: Incubation of the ostrich. — Nature. vol. 27, No. 700.
66. † Mulhall, M. G.: Dictionary of statistics. — London 1899.
67. Nassonow, N.: Sur le dévelopement du squelette des extremités de l'autruche. — Bibl. anat. (Nicolas) 4 ann. No. 4, pp. 160—167.
68. — — Über das Operculum der Embryonen des Struthio camelus. — Zool. Anz. 18. Jhg. No 492, pp. 487—489.
69. — — Über Bildung des canalis neurentericus bei Struthio. — Zool. Anz. 19. Jhg. 19. Bd. No. 493, pp. 9—13.
70. — — Sur l'embryologie de l'autruche. — Bibl. anat. (Nicolas) 3. ann. No. 3, pp. 110—113.
71. † Nathusius, W. v.: Artbeziehungen der in Deutsch-Ostafrika lebenden Strauße. — Journ. f. Ornith. 46. Jhg. 4. H., pp. 505—524.
72. — — Über die charakteristischen Unterscheidungszeichen verschiedener Straußeneier. — Journ. f. Ornith. XXXIII, 1885, p. 165.
73. Nill, J.: Brutresultate afrikanischer Strauße im Nill'schen Tiergarten in Stuttgart. — Zool. Garten, 29. Jhg. No. 3, pp. 74—77.
74. † Noble: Official handbook of Cape colony. — Cape town. 1900.
75. Noll: Die Verbreitung der Zucht des Straußen. — Zool. Garten 1880, No. 12, pp. 359—360.
76. † Nolte, C. W. J.: Strauße und Straußenzucht. — Journ. f. Ornith. 43. Jhg. 1 H. pp. 44—79.
77. — — Strauße, Straußenzucht und Straußenfedern in Südafrika. — Zool. Garten, Jhg. 1895.
78. Notiz über Straußenzucht: Rev. scient. T. 5, 4. sér. 1896.
79. Notiz über Straußenzucht: Zool. Garten, Jhg. 1859, p. 85.
80. † Oudot, J.: Le fermage des autruches en Algérfe, incubation, artificielle. Paris, 1880. 8.

81. † Parker, W. K.: On the presence of claws in the wings of the ratitae, the Ibis 1888, Vol VI, 5. sér.
82. Passarge, S.: Südafrika. — Leipzig 1908.
83. † Penny, M. R.: Featherindustries in Cape Colony. — Agr. journ. Cape of Goodhope. 1906
84. o Phisalix: Cholera des autruches et du nandou. — Bull. mus. hist nat. Paris, 1902, No. 4, pp. 261 264.
85 Pickrell (1906): Ostrichfarming in Arizona. — Yearbook U. S. dept. agric. 1905, pp. 393—406.
86. Raffray, A.: (1896) L'élevage de l'autruche dans la colonie du Cap. — Rev. scient. (4) T 6, No. 25, pp. 793—795.
87. † Reichenow, A.: Die Vögel Afrikas. — 1900.
88. — — Straußenjäger und Jagden in Patagonien. — Ornith. Zentralbl. 6 Jhg. No. 22. pp. 169/71.
89. † Robertson, W: Notes on life history of the ostrich wire worm (strongylus douglassii). — Agr. journ Cape of Goodhope, 1910.
90. † — — Notes on some diseases of the ostrich. — Agr. journ. Cape of Goodhope 1910.
91. † — — Notes on ostrich parasites. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1908.
92. Roché, G.: L'élévage de l'autruche. — Rev. scient. (3) T. 44, No. 10, pp. 307—310
93. Rosenberg, H.: Die Zucht des Straußen am Kap der Guten Hoffnung — Mitt. ornith. Ver. Wien. 10. Jhg. No. 17, pp. 199—200.
94. Rudolphi: Entozoorum hist. III, 209.
95. o Sappey, C.: De la necessité pour les autruches et la pluparts des oiseaux d'envaler des corps durs, qui séjournent dans la région pylorique de l'estomac et qui jouent à l'égard des aliments le rôle des masticateurs. — Compt. rend. acad. scient. Paris T. 119, No. 3, pp. 200 u. 205.
96. Schalow: Über die geogr. Verbreitung der afrikanischen Struthioniden. — Ornis. Vol 11, pp. 427—432.
97. Schenking-Prévôt: Strauße, Straußenzucht und Straußenfedern. — Zool. Garten. 36. Jhg. No 7, pp. 193—203.
98. o Schreiner: The angora goat and a paper on the ostrich. — London 1898, 8.
99. † — — (1896). The ostrich — The Zoologist (4). Vol. 1 March, pp. 97—120.
100. — — (abstract). The ostrich. — Nature. Vol. 55, No. 1432, pp. 546–547.
101. — — Der Strauß. Auszug übers. v. O. Hase. — Ornith. Monatsber. (Reichenow) 6. Jhg. No. 10, pp. 153—159, No 11, pp 169—179
102. — — Notiz in Rev. scient. (4) p. 7 ann. 34, sem. 1.

103. † Schulze, F. E.: Die Lungen des afrikanischen Straußen. — Sitzungsber. d. Berl. akad. Wissensch. 1908, I, pp. 416 bis 431.
104. Smith (1897): The ostrich. — The Zoologist (4). Vol. 1. April, pp. 167, 168.
105. † Statistik des Deutschen Reiches (auswärtiger Handel, 1872—1909). Berlin.
106. † Statistical abstract for the several colonies and other possessions of the United Kingdom (Bluebooks).
107. Streeter, G. L.: The structure of the spinal cord of the ostrich. 1903.
108. † Stürmer, D.: Zeitschrift f. Kol.-Pol., Kol.-Recht und Kol.-Wirtsch 1909.
109. † Thornton, R W.: Judging and valuation of ostrich feathers and feathers required by trade for special purposes. — Agr. journ. Cape of Goodhope, 1909.
110. † — — Ostrichfarms in Cape Colony. — Natal agr. journ. 1907.
111. † Wallace: Farming industries in Cape Colony. London 1896.
112. o Willich, J.: Obs de struthio camelo. — Francof. 1547. 8°.
113. Zander: Über das Gefieder des afrikanischen Straußen. — Phys. ökon. Gesellsch. Königsberg, 29. Jhg. 1888. Sitzungsber. pp. 31—32.